

SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DEL CONTROL DE ALMACÉN EN LA MINI-INDUSTRIA EL MAMBÍ DEL MUNICIPIO DE FLORENCIA EN LA PROVINCIA DE CIEGO DE ÁVILA

WEB SYSTEM FOR THE MANAGEMENT OF WAREHOUSE CONTROL IN THE MINI-INDUSTRY EL MAMBÍ OF THE MUNICIPALITY OF FLORENCE IN THE PROVINCE OF CIEGO DE ÁVILA

Autores: Ing. Yoiry López Sánchez¹

MsC. Ing. Yusbel Chávez Castilla²

MsC. Ing. Liliana Vilahomat Escalona²

MsC. Lic. Jarvin Antón Vargas²

Msc. Ing. Julio César Sorí²

Instituciones: ¹Mini-Industria El Mambí, municipio Florencia

²Universidad Máximo Gómez Báez de Ciego de Ávila

Correo electrónico: yusbel@unica.cu

RESUMEN

En esta investigación se diseñó y desarrolló un sistema web para la gestión del control de almacén en la Mini-Industria El Mambí del municipio de Florencia en la provincia de Ciego de Ávila. Este sistema tiene como fin facilitar el proceso de gestión de la información que se maneja en dicha entidad. Actualmente en la mencionada mini-industria, este proceso se realiza de forma manual donde se debe manipular grandes cantidades de documentos y modelos para crear un informe de recepción, un vale de salida o una transferencia. Para el diseño y desarrollo del sistema propuesto se utilizaron tecnologías libres. Cabe destacar el ambiente de desarrollo *Netbeans*, la librería *JQuery*, el lenguaje de programación PHP 5.2.6 del lado del servidor y como gestor de base de datos *MySQL DATABASE 5.0.51B*.

Palabras clave: Aplicación Web, Gestión, Materia Prima.

ABSTRACT

In this work was designed and developed a web system for the management of warehouse control in the Mini-Industry El Mambí of the municipality of Florencia in the province of Ciego de Ávila. This system aims to facilitate the process of information management that is handled in that entity. At present, in the aforementioned mini-industry, this process is manually enhanced where large amounts of documents and models must be manipulated to create a receipt report, an exit ticket or a transfer. For the design and development of the proposed system, free technologies were used. Note the Netbeans development environment, the JQuery library, the server-side PHP 5.2.6 programming language and as a database manager MySQL DATABASE 5.0.51B.

Keywords: Web Application, Management, Raw Material.

INTRODUCCIÓN

La Empresa Provincial de Industria Alimentaria de Ciego de Ávila, es la encargada de la elaboración de los productos alimenticios dirigidos al cumplimiento de la canasta básica de la población, al consumo social y al mercado en divisa. Se perfecciona día a día, es eficiente y cuenta con un personal capacitado para enfrentar las grandes producciones a realizar en las diferentes unidades de la provincia. Cuenta con tecnologías de avanzada para la elaboración de las líneas de producción y estas incrementan favorablemente la competitividad, haciendo mejor el proceso de calidad de la empresa.

Como resultado del trabajo cotidiano en la Mini-Industria El Mambí se ha podido constatar que el control que se ejerce en el almacén, utilizando los métodos tradicionales, permite la aparición de errores y posible malversación de los recursos. Es por ello que la presente propuesta está encaminada a crear una aplicación web para la gestión del control, lo cual en gran medida ayudará a eliminar la problemática anteriormente descrita.

Varios son los sistemas informáticos desarrollados para facilitar el control de la información en almacenes. Los mismos responden a particularidades de las entidades para donde fueron destinados. No cumpliendo con las condiciones

actuales de la Mini-industria El Mambí en el municipio de Florencia de la provincia de Ciego de Ávila.

El constante cambio en la empresa provincial por la mejoras de sus producciones conlleva al mejoramiento de las unidades, por el cual surge como desarrollo local la Mini-Industria “El Mambí” del municipio de Florencia. En el centro la información es tratada por el técnico de almacén, siendo engorroso el trabajo porque debe confeccionar la documentación diaria, partes decenales y resúmenes mensuales a mano y en blanco.

Este método es muy impredecible ya que al haber equivocaciones es muy engorroso arreglar dicha información dejando muchas deficiencias como:

- ✓ Exige grandes porciones de tiempo para la gestión de la información diaria de la unidad, haciendo muy dificultoso la localización en los archivadores de la información.
- ✓ No existe un control total de las rebajas y cambios de precios de los productos que están en el área de la producción terminada lo que trae consigo pérdidas económicas a la empresa, faltantes de productos y baja confiabilidad en el inventario de existencia decenalmente.
- ✓ No existe un control total sobre los productos que están en mal estado o sobre los productos que están en el área de la producción terminada.
- ✓ A la hora de llenar las informaciones decenales no existen mecanismos para realizar los modelos de calidad de la unidad.
- ✓ No existe control sobre las producciones diarias dejando discusiones verbales sobre dicha producción terminada.
- ✓ Los trabajadores tienen que buscar las informaciones almacenadas y muchas veces no se pueden procesar los datos por encontrarse dispersos, causando poco aprovechamiento de las tomas de decisiones para realizar los reportes en los inventarios del almacén.
- ✓ Los controles internos son cada tres meses, la información archivada se deteriora, no pudiendo procesarse a la hora de necesitarla el personal de producción o del departamento de economía de la empresa.

El sistema informático para la gestión de control de almacén que se propone en el presente trabajo dará la posibilidad de contar con una herramienta que mejore la eficiencia del proceso de gestión de control de almacén en la Mini-

Industria “El Mambi” en el municipio de Florencia en la provincia de Ciego de Ávila. Con este sistema se podrá tener acceso más rápido y de forma centralizada a la información de las producciones y materias primas utilizadas en las líneas de producción. Con la utilización de esta herramienta se emitirán las informaciones referentes a la unidad que propicie una adecuada toma de decisiones por parte de los directivos de la entidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Metodologías para el desarrollo de software

Las herramientas para el desarrollo de software existentes en la actualidad son diversas. La metodología es la clave para desarrollar un buen producto, es por ello que se debe hacer una correcta elección de la misma (Anwar, 2014: 12-19).

Estas metodologías se pueden dividir en dos grandes grupos:

- ✓ Metodologías tradicionales.
- ✓ Metodologías ágiles.

Las metodologías tradicionales componen la artillería de peso pesado para desafiar la realización de cualquier sistema informático, independientemente de su complejidad y tamaño (Quispe, Huamantuco Vargas, 2011). Las mismas constan de un sistema organizado de artefactos y procedimientos que abarcan todas las etapas del proceso de desarrollo de un software.

Las metodologías ágiles por su parte, forman parte del movimiento de desarrollo ágil de software, el cual se basa en la adaptabilidad ante cualquier cambio como medio para aumentar las posibilidades de éxito de un proyecto.

La programación extrema (eXtreme Programming), es una metodología de desarrollo de la ingeniería de software, del autor Kent Beck. Dentro de las metodologías ágiles es una de las más destacadas. Tiene como principal diferencia en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad. Los defensores de la XP consideran que los cambios de requisitos sobre la marcha son un aspecto natural, inevitable e incluso deseable del desarrollo de proyectos (Godoy & Kasiak, 2012). Creen que ser capaz de adaptarse a los cambios de requisitos en cualquier punto de la vida del proyecto es una

aproximación mejor y más realista que intentar definir todos los requisitos al comienzo del proyecto e invertir esfuerzos después en controlar los cambios en los requisitos.

Se puede considerar la programación extrema como la adopción de las mejores metodologías de desarrollo de acuerdo a lo que se pretende llevar a cabo con el proyecto y aplicarlo de manera dinámica durante el ciclo de vida del software.

JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas. Técnicamente, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios (Gauchat, 2012).

JavaScript fue desarrollado por Brendan Eich de Netscape con el nombre de Mocha, el cual fue renombrado posteriormente a *LiveScript*, para finalmente quedar como JavaScript. El cambio de nombre coincidió aproximadamente con el momento en que Netscape agregó compatibilidad con la tecnología Java en su navegador *web Netscape Navigator* en la versión 2.002 en diciembre de 1995. La denominación produjo confusión, dando la impresión de que el lenguaje es una prolongación de Java y se ha caracterizado por muchos como una estrategia de mercadotecnia de Netscape para obtener prestigio e innovar en lo que eran los nuevos lenguajes de programación web (Nixon, 2012).

Ajax

El término Ajax se presentó por primera vez el 18 de febrero de 2005 por Jesse James Garret, hasta ese momento no existía un término que caracterizara un nuevo tipo de tecnología web. En realidad, el término AJAX es un acrónimo de *Asynchronous JavaScript + XML*, que se puede traducir como «JavaScript asíncrono + XML» (Garret, 2015).

Ajax es una tecnología asíncrona, en el sentido de que los datos adicionales se solicitan al servidor y se cargan en segundo plano sin interferir con la visualización ni el comportamiento de la página. *JavaScript* es el lenguaje

interpretado (*scripting language*) en el que normalmente se efectúan las funciones de llamada de Ajax mientras que el acceso a los datos se realiza mediante XMLHttpRequest, objeto disponible en los navegadores actuales. En cualquier caso, no es necesario que el contenido asíncrono esté formateado en XML (Nixon, 2012).

Entre las tecnologías que forman Ajax están:

- ✓ XHTML y CSS, para crear una presentación basada en estándares.
- ✓ DOM, para la interacción y manipulación dinámica de la presentación.
- ✓ XML, XSLT y JSON, para el intercambio y la manipulación de información.
- ✓ XMLHttpRequest, para el intercambio asíncrono de información.
- ✓ JavaScript, para unir todas las demás tecnologías.

JQuery

jQuery es una biblioteca de *JavaScript*, creada inicialmente por John Resig, que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manipular el árbol DOM, manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar interacción con la técnica *AJAX* a páginas web (Garret, 2015).

Es software libre y de código abierto, posee un doble licenciamiento bajo la Licencia MIT y la Licencia Pública General de GNU v2, permitiendo su uso en proyectos libres y privativos. *jQuery*, al igual que otras bibliotecas, ofrece una serie de funcionalidades basadas en JavaScript que de otra manera requerirían de mucho más código, es decir, con las funciones propias de esta biblioteca se logran grandes resultados en menos tiempo y espacio.

JQuery consiste en un único fichero JavaScript que contiene las funcionalidades comunes de DOM, eventos, efectos y *AJAX*. La característica principal de la biblioteca es que permite cambiar el contenido de una página web sin necesidad de recargarla, mediante la manipulación del árbol DOM y peticiones *AJAX* (Nixon, 2012).

HTML 5

HTML5, en conjunto con CSS3, define los nuevos estándares de desarrollo Web, tanto para equipos de escritorio, como para dispositivos móviles y teléfonos celulares. Se abren las puertas para nuevas opciones de diseño y

dinámica de información (Anthes, 2012: 16-17).

HTML5 está siendo desarrollado por Ian Hickson de Google Inc. y David Hyatt de Apple Inc. junto con todas las personas que participan en *Web Hypertext Application Technology Working Group* (Chen et al, 2013: 1).

CSS3

Hojas de Estilo en Cascada (*Cascading Style Sheets*), es un lenguaje de hojas de estilos, creado para controlar el aspecto o presentación de los documentos electrónicos definidos con HTML y XHTML. CSS es la mejor forma de separar los contenidos y su presentación, además es imprescindible para crear páginas Web complejas (Gauchat, 2012).

Se definió como lenguajes del lado del cliente HTML, CSS y JavaScript. HTML y CSS son los acertados para manipular con más facilidad todo lo referente al diseño, ya que HTML indica al navegador donde colocar cada texto, imagen y la forma que tendrán estos al ser colocados en la página, en cuanto a CSS se podrá incluir márgenes, tipos de letra, fondos, colores, incluso definir los estilos en un archivo externo a las páginas, así, si en algún momento se quiere cambiar alguno de ellos, automáticamente se actualizarán todas las páginas vinculadas del sistema informático. Para la validación de los datos que se introducen al sistema informático se decide la utilización de JavaScript para hacer el proyecto más interactivo. Por sus ventajas en cuanto a ser incorporado en cualquier página Web, puede ser ejecutado sin la necesidad de instalar otro programa para ser visualizado y es un lenguaje interpretado basado en objetos (Gutiérrez, 2012).

PHP

Es un lenguaje de programación interpretado que se ejecuta del lado del servidor, es decir, al hacerle la petición de una página PHP al servidor, éste antes de enviársela al usuario, lo que hace es interpretarlo, traducirlo a html y acto seguido enviarla al ordenador que ha realizado la petición. Las siglas PHP equivalían inicialmente a Personal Home Page (Página de inicio personal) pero se modificaron de acuerdo con la convención de designación de GNU (del

inglés, *Gnu's Not Unix, Gnu no es Unix*) y ahora equivale a PHP *Hipertext Preprocessor* (Preprocesador de hipertexto PHP). (Meloni, 2012)

PHP es un lenguaje de secuencia de comandos de servidor diseñado específicamente para la Web. Dentro de una página Web puede incrustar código PHP que se ejecuta cada vez que se visite una página. El código PHP es interpretado en el servidor Web y genera código HTML y otro contenido que el visitante ve.

PHP es interpretado, por páginas HTML y ejecutado en el servidor. Es un lenguaje de script incrustado dentro del HTML y la mayor parte de su sintaxis ha sido tomada de C, Java y Perl con algunas características específicas de sí mismo. Permite a los desarrolladores la generación de páginas dinámicas, la técnica de programación orientada a objeto, no requiere definición de tipos de variables y es un producto de código abierto, lo que goza de la ayuda de un gran grupo de programadores, permitiendo que los fallos de funcionamiento se encuentren y se reparen rápidamente (Suehring & Valade, 2013).

MySQL

Inicialmente, *MySQL* carecía de elementos considerados esenciales en las bases de datos relacionales, tales como integridad referencial y transacciones. A pesar de ello, atrajo a los desarrolladores de páginas web con contenido dinámico, justamente por su simplicidad (Suehring & Valade, 2013).

MySQL es un sistema de administración de bases de datos. Una base de datos es una colección estructurada de tablas que contienen datos. Esta puede ser desde una simple lista de compras a una galería de pinturas o el vasto volumen de información en una red corporativa. Para agregar, acceder a y procesar datos guardados en un computador, usted necesita un administrador como *MySQL Server*. Dado que los computadores son muy buenos manejando grandes cantidades de información, los administradores de bases de datos juegan un papel central en computación, como aplicaciones independientes o como parte de otras aplicaciones (Nixon, 2012).

Es un sistema de gestión de bases de datos relacionales multiusuario que está desarrollada por la empresa *Sun Microsystems*. *MySQL* es un complemento perfecto para el desarrollo de sitios web dinámicos, como por ejemplo foros, ya

que cada usuario podrá modificar el contenido de la página o simplemente ampliándolo (Meloni, 2012).

Netbeans

NetBeans es un entorno de desarrollo integrado libre, hecho principalmente para el lenguaje de programación Java. Existe además un número importante de módulos para extenderlo. *NetBeans* IDE es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso.

Netbeans IDE 7.2 es una herramienta de programación integrada. Está enfocado al lenguaje de Programación Java, pero actualmente soporta PHP, C/C++, *JavaScript*, HTML entre otros. *NetBeans* es un proyecto de código abierto de gran éxito con una gran base de usuarios, una comunidad en constante crecimiento. *Sun Microsystems* fundó el proyecto de código abierto *NetBeans* en junio de 2000 y continúa siendo el patrocinador principal de los proyectos (Böck, 2011).

La plataforma *NetBeans* permite que las aplicaciones sean desarrolladas a partir de un conjunto de componentes de software llamados módulos. Las aplicaciones construidas a partir de módulos pueden ser extendidas agregándole nuevos módulos. Debido a que los módulos pueden ser desarrollados independientemente, las aplicaciones basadas en la plataforma *NetBeans* pueden ser extendidas fácilmente por otros desarrolladores de software (Heffelfinger, 2011).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Diagrama Entidad-Relación

Una base de datos o banco de datos es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso. En este sentido; una biblioteca puede considerarse una base de datos compuesta en su mayoría por documentos y textos impresos en papel e indexados para su consulta. Actualmente, y debido al desarrollo tecnológico de campos como la informática y la electrónica, la mayoría de las bases de datos están en formato digital, siendo este un componente electrónico, y por ende se ha desarrollado y

se ofrece un amplio rango de soluciones al problema del almacenamiento de datos (Finifter & Wagner, 2011).

Un diagrama o modelo entidad-relación (a veces denominado por sus siglas en inglés, «E-R *Entity relationship*», o del español DER «Diagrama de Entidad Relación») es una herramienta para el modelado de datos que permite representar las entidades relevantes de un sistema de información así como sus interrelaciones y propiedades.

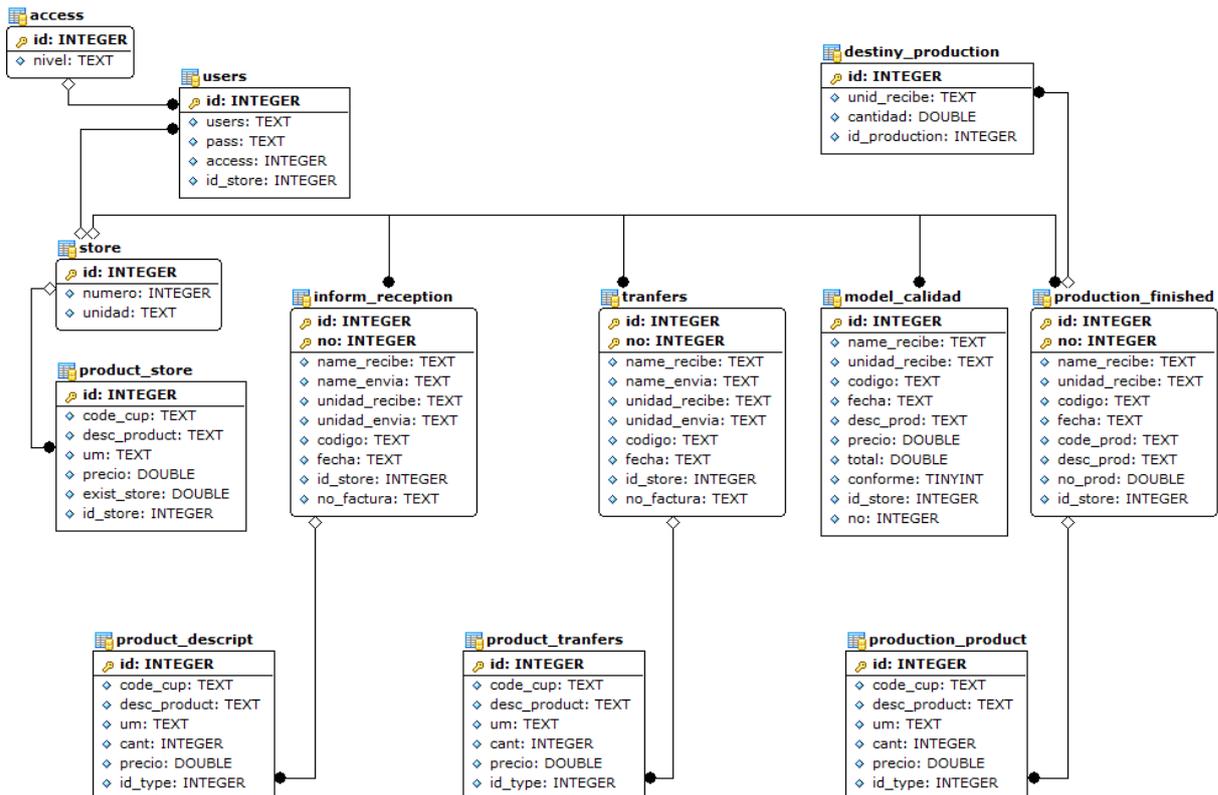


Figura 1: Diagrama Entidad Relación.

Historias de usuarios

Una historia de usuario es una representación que toma varias semanas desarrollar, por lo que es necesario planear en detalle cada una de estas historias de usuario descomponiendo la misma en pequeñas tareas. Las historias de usuario son utilizadas en las metodologías de desarrollo ágiles para la especificación de requisitos (acompañadas de las discusiones con los usuarios y las pruebas de validación). Cada historia de usuario debe ser limitada, esta debería poderse escribir sobre una nota adhesiva pequeña. Las historias de usuario son una forma rápida de administrar los requisitos de los usuarios sin tener que elaborar gran cantidad de documentos formales y sin

requerir de mucho tiempo para administrarlos. Las historias de usuario permiten responder rápidamente a los requisitos cambiantes (Parra, 2011).

Historia de Usuario	
Número: 01	Nombre de la Historia de Usuario: Gestionar Usuario
Modificación de la Historia de Usuario: Ninguna.	
Usuario: Almacenero	Iteración Asignada: 1
Programador responsable: Yoiry López Sánchez	
Prioridad en el Negocio: Alta/Media/Baja	Puntos Estimados: 2
Riesgo en Desarrollo: Alta/Media/Baja	Puntos Reales: 2
Descripción: El usuario introduce su nombre de usuario y contraseña para acceder al sitio.	
Observaciones:	

Tabla 1. Historia de usuario 01: Gestionar Usuario

Tratamientos de errores.

Durante el desarrollo de la aplicación se trataron los siguientes aspectos del tratamiento de errores.

- ✓ Se actualiza la información en el servidor tras cada modificación, cuidando que los datos se encuentren actualizados y no exista pérdida de la información.
- ✓ Para cada una de las inserciones que se realizan por parte del usuario se chequea que no exista anteriormente en la base de datos, además se chequea que no existan campos vacíos que debían ser llenados obligatoriamente.
- ✓ Se realiza un diseño claro con el objetivo de facilitar la lectura y comprensión de los textos para evitar errores y anomalías.

Existen 2 niveles de detección de introducción de datos erróneos:

- ✓ JavaScript: mediante este se detectan los campos obligatorios que el usuario omitió y los campos numéricos que introdujo con caracteres alfabéticos o viceversa. Este paso puede ser omitido desactivando *JavaScript* en el navegador, pero es útil para disminuir el tiempo de respuesta a los errores del usuario, además de ser desactivado se imposibilitaría la navegación a otras páginas, entre otras cosas.

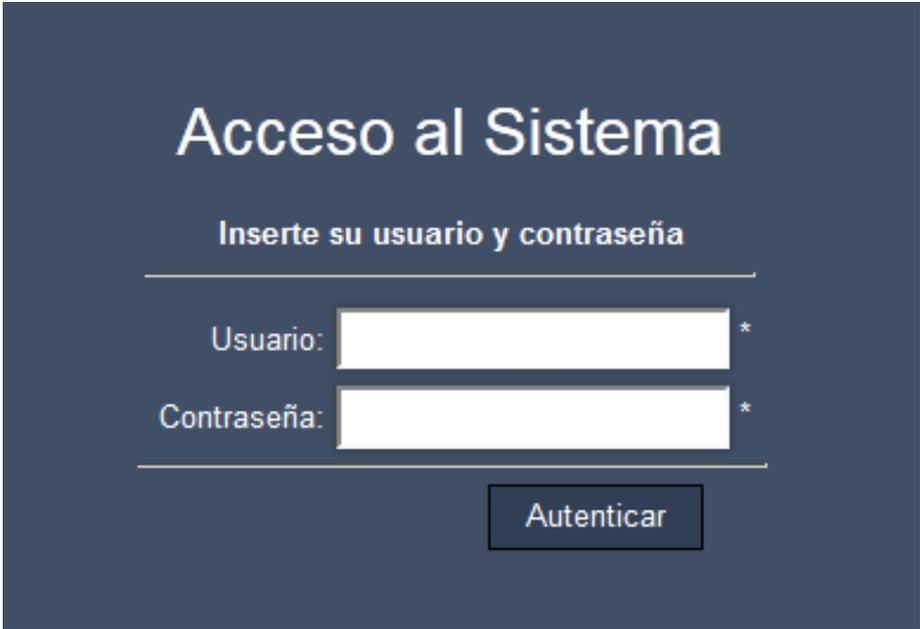
- ✓ PHP: Antes de realizar la consulta de inserción o actualización de los datos se comprueba una vez más la validez de los mismos, permitiendo detectar errores aun teniendo desactivado *JavaScript*.

Seguridad

Durante el desarrollo del *software* se tuvo en cuenta la seguridad y protección de los datos manejados con el objetivo de evitar que exista fuga de información.

Se trataron los siguientes aspectos de seguridad y protección:

- ✓ La protección del sistema contra el acceso desautorizado o la modificación de información.
- ✓ Confiabilidad de que el programa sigue funcionando en presencia de errores.
- ✓ Confidencialidad de los datos guardados.
- ✓ Protección a las normas e índices de consumo, no dando opción de algunos gestionar a modificar o eliminar.
- ✓ Contraseña de los usuarios del sistema encriptado mediante la función hash md5.



La imagen muestra una interfaz de usuario para el acceso al sistema. El fondo es de un color azul oscuro. En el centro, el título "Acceso al Sistema" está escrito en una fuente blanca, grande y sans-serif. Debajo del título, el texto "Inserte su usuario y contraseña" aparece en una fuente blanca más pequeña. Hay dos campos de entrada de texto blancos, uno encima del otro, con el texto "Usuario:" a la izquierda del primer campo y "Contraseña:" a la izquierda del segundo. Cada campo tiene un pequeño asterisco "*" a su derecha. Debajo de los campos, hay un botón rectangular con el texto "Autenticar" en blanco.

Figura 2: Interfaz de acceso al sistema.

Prototipo de Interfaz de usuario

La interfaz de usuario es el medio por el cual el usuario puede comunicarse con un sistema, estas interfaces suelen ser fáciles y entendibles para quienes han de utilizar el sistema. Para el desarrollo se tuvo como objetivo fundamental permitir que la comunicación entre el sistema y el usuario se realizara de forma fácil y cómoda. El sistema presenta la información y los componentes de interfaz, de manera que sean percibidos de forma muy fácil a los usuarios. Los elementos se encuentran ubicados en la parte derecha del sistema, utilizando iconos que representan las acciones que se llevan a cabo además de una descripción de la funcionalidad.

Especificación de los Casos de Pruebas de Aceptación correspondiente a la metodología XP

La metodología XP tiene como una de sus prácticas el llamado *test first*, por lo que las pruebas son especificadas antes de comenzar las etapas de desarrollo de los productos (Ospina, 2012).

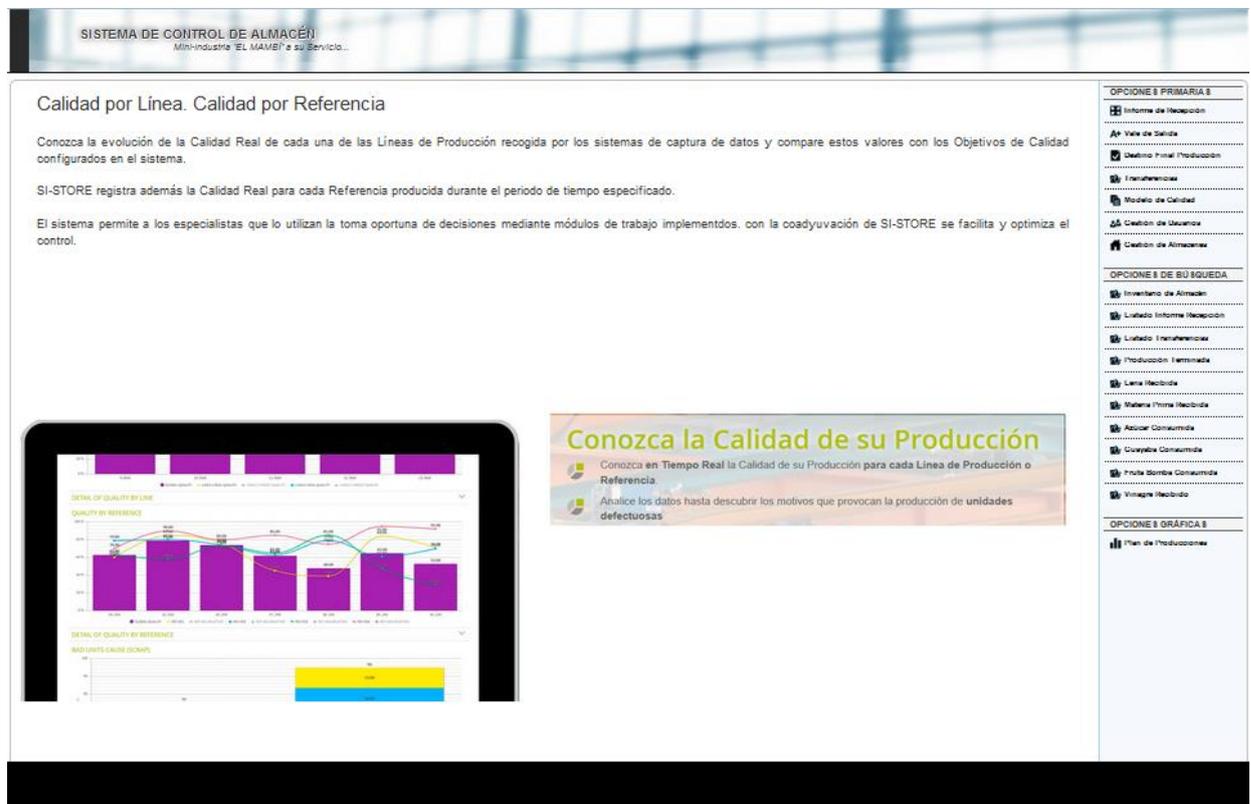


Figura 3: Ejemplo de interfaz del sistema propuesto.

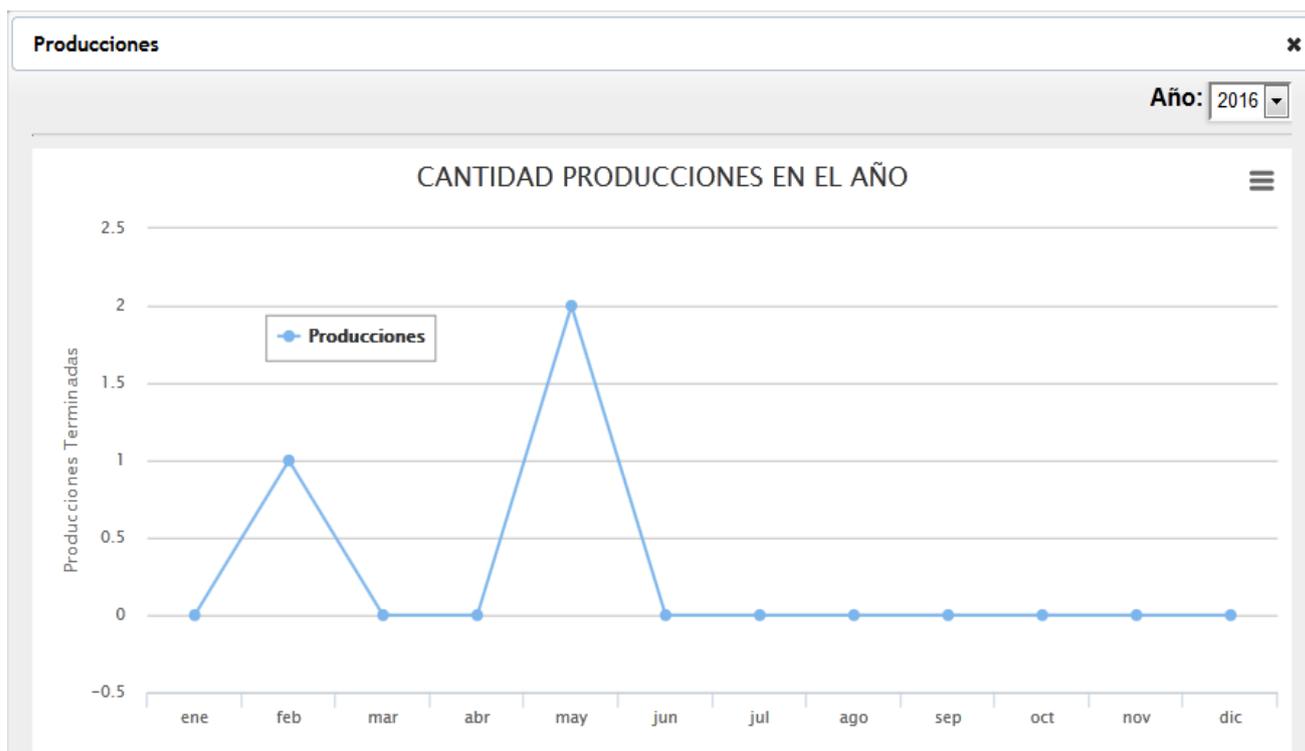


Figura 4: Ejemplo de resultados gráficos ofrecidos por el sistema propuesto.

Para ello se especifican los Casos de Prueba, los cuales se detallan a continuación. Es necesario señalar que sólo se presentan los resultados de los casos de prueba finales, es decir, luego de haberse corregido todos los errores encontrados.

Un caso de prueba es una forma de probar el sistema, incluyendo la entrada o resultado con la que se ha de probar y las condiciones bajo las que ha de probarse, de forma tal que se determine la funcionalidad correcta del sistema.

Casos de Prueba de Aceptación	
Código: PA 1	Historia de Usuario: Autenticar
Nombre: Se probara la autenticación de los usuarios	
Descripción: Se verifica el acceso de los usuarios al sistema y que se muestren correctamente las opciones de gestión e informes correspondientes al usuario autenticado.	
Condiciones de Ejecución: Los datos del usuario deben estar registrados dentro de la base de datos del sistema.	
Entrada/Pasos de Ejecución:	

Acceder al sistema.

Escribir su nombre de usuario y contraseña.

Comprobar si se inicia sección.

Resultado esperado: Autenticación realizada correctamente.

Evaluación de las pruebas: Satisfactoriamente.

Tabla2. Caso de Prueba de Aceptación PA1: Autenticar.

CONCLUSIONES

Los estudios realizados en la Mini-Industria El mambí en Florencia, permiten corroborar la necesidad de elaborar una herramienta informática referente a la gestión y otras actividades que faciliten el trabajo. Las tecnologías, herramientas y metodologías utilizadas en el desarrollo de la herramienta propuesta se seleccionan teniendo en cuenta sus potencialidades para este tipo de investigación, las facilidades que brinda al autor, así como su libre distribución en la mayoría de sus casos. Con el desarrollo de las etapas de implementación y pruebas se obtienen resultados satisfactorios, permiten lograr obtener un sistema libre de errores, preparado para reaccionar ante cualquier situación y que asegure su correcto funcionamiento desde el punto de vista informático.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- ANTHES, G.: «HTML5 leads a web revolution». *Communications of the ACM*, vol. 55, no 7, pp. 16-17, 2012.
- ANWAR, A.: «A Review of RUP (Rational Unified Process) ». *International Journal of Software Engineering (IJSE)*, vol. 5, no 2, pp. 12-19, 2014.
- BÖCK, H.: *The Definitive Guide to NetBeans™ Platform 7*. Apress, 2011.
- CHEN, E.Y.: «Interactive and collaborative HTML5 gene list enrichment analysis tool». *BMC bioinformatics*, vol. 14, no 1, pp. 1, 2014.
- FINIFTER, M. Y WAGNER, D.: *Exploring the relationship between Web application development tools and security*. En USENIX Conference on Web Application Development, Portland, USA, 2011.
- GAUCHAT, J. D.: *El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript*. Marcombo, 2012.

- GARRET, J. J.: *Ajax: A New Approach to Web Applications*. Verkkodokumentti. Adaptive Path, 2015.
- GODOY, D. A. Y KASIAK, T.: *Modelo dinámico de simulación para la gestión de proyectos de software desarrollados con XP*. En XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación, Buenos Aires, Argentina, 2012.
- GUTIÉRREZ, R.: «El inicio de la Web: historia y cronología del hipertexto hasta HTML 4.0 (1990-99)». *Artefactos*, Vol. 5, No. 1, pp. 57, 2012.
- HEFFELFINGER, D.R.: *Java EE 6 Development with Netbeans 7: Develop Professional Enterprise Java EE Applications Quickly and Easily with this Popular IDE*. Packt Publishing Ltd, 2011.
- MELONI, J. C.: *Sams teach yourself PHP, MySQL and Apache all in one*. Sams Publishing, 2012.
- NIXON, R.: *Learning PHP, MySQL, JavaScript, and CSS: A step-by-step guide to creating dynamic websites*. O'Reilly Media, Inc., 2012.
- OSPINA MORALES, C.: *Análisis, diseño, desarrollo, pruebas y despliegue de software, con los estándares de calidad, proceso y tecnologías usadas en Pragma SA*. Tesis Doctoral. Corporación Universitaria Lasallista. 2012.
- PARRA, E.: «Propuesta de metodología de desarrollo de software para objetos virtuales de aprendizaje-MESOVA». *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, vol. 1, no. 34, pp. 113-137, 2011.
- QUISPE, V.; HUAMANTUCO, D.; VARGAS, J.: *Metodología RUP (Rational Unified Process)*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú, 2011.
- SUEHRING, S.; VALADE, J.: *PHP, MySQL, JavaScript & HTML5 all-in-one for dummies*. John Wiley & Sons, 2013.